

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036154

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
H01L 23/12
H01L 23/48

(21)Application number : 2000-175528

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD
FUJI KIKO DENSHI KK

(22)Date of filing : 18.02.1999

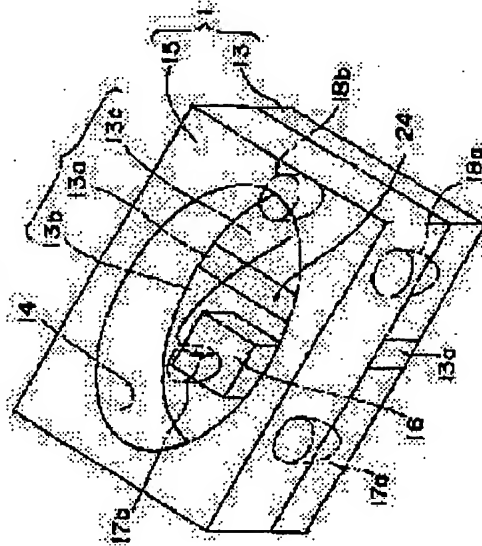
(72)Inventor : SUENAGA RYOMA
MATSUOKA YOICHI

(54) CHIP-COMPONENT TYPE LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip-component type light-emitting device that can be thinned easily and a method of its manufacture.

SOLUTION: This light-emitting device is provided with a package, comprising an insulating substrate 15 having a through-hole 14, that penetrates in the thickness direction and a thin flat plate 13 that is fixed on a surface of the substrate in such a way as to close the penetrating hole 14, and an LED chip 16 mounted on the thin flat plate 13 in the through-hole 14. The thin flat plate 13 comprises mutually separated first and second thin metal plates, each of which is fixed to a discrete insulating member 24 by an insulating resin 13a and is fixed to the insulating substrate 15, so that the discrete insulating member 24 is positioned in the through-hole 14. Either of the positive electrode or the negative electrode of the LED chip 16 is connected to the first thin metal plate, and the other electrode of the LED chip 16 is connected to the second thin metal plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36154

(P2001-36154A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N
23/12	5 0 1	23/12	5 0 1 W
23/48		23/48	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-175528(P2000-175528)
 (62) 分割の表示 特願平11-40512の分割
 (22) 出願日 平成11年2月18日 (1999.2.18)

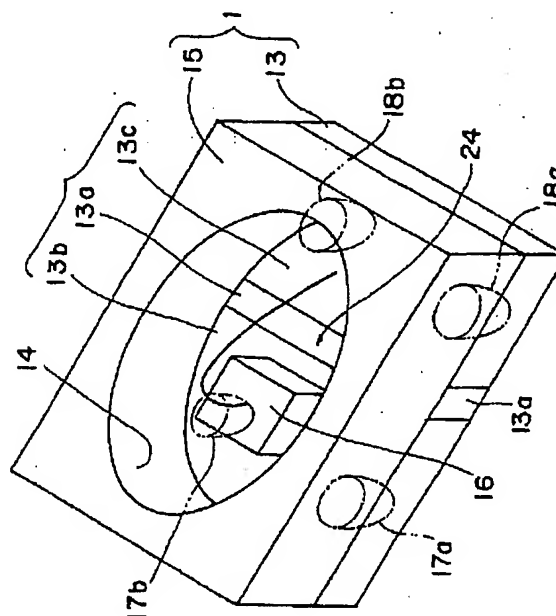
(71) 出願人 000228057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 (71) 出願人 000237318
 富士機工電子株式会社
 大阪府堺市石津町3丁14番54号
 (72) 発明者 末永 良馬
 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
 学工業株式会社内
 (72) 発明者 松岡 祥一
 大阪府大阪市阿倍野区阪南町3丁目19番17
 号 富士機工電子株式会社内
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 チップ部品型発光素子とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄型化が容易なチップ部品型発光素子とその製造方法を提供する。

【解決手段】 厚さ方向に貫通する貫通孔を有する絶縁基板と該貫通孔を塞ぐように基板の一方の面に接合された薄型平板とからなるパッケージと、貫通孔内において薄型平板上に設けられたLEDチップとを備え、薄型平板は絶縁分離部において互いに分離された第1と第2の金属薄板を絶縁性樹脂で接合し、かつ絶縁分離部が貫通孔内に位置するように絶縁基板と接合し、LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極を第1の金属薄板に接続し、LEDチップの他方の電極を第2の金属薄板に接続した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄型平板上に、LEDチップが樹脂封止されてなるチップ部品型発光素子であって、

上記薄型平板は絶縁分離部において互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁性樹脂で接合されてなり、上記LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極が上記第1の金属薄板に接続され、上記LEDチップの他方の電極が上記第2の金属薄板に接続されていることを特徴とするチップ部品型発光素子。

【請求項2】 厚さ方向に貫通する貫通孔を有する絶縁基板と該貫通孔を塞ぐように上記絶縁基板の一方の面に接合された薄型平板とからなるパッケージと、上記貫通孔内において上記薄型平板上に設けられたLEDチップとを備えたチップ部品型発光素子の製造方法であって、上記パッケージの各薄型平板となる複数の領域を有する金属薄板母材の上記各領域において、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを絶縁分離するための絶縁分離部を形成する絶縁分離工程と、

上記絶縁分離部が形成された上記各領域にそれぞれ、上記絶縁分離部が上記絶縁基板の貫通孔内に位置するように上記絶縁基板を接合する接合工程と、

上記LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極を上記第1の金属薄板に接続し、上記LEDチップの他方の電極を上記第2の金属薄板に接続する接続工程とを含むことを特徴とするチップ部品型発光素子の製造方法。

【請求項3】 互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁分離部において接合されてなる薄型平板と、正電極と負電極のうちの一方の電極が上記第1の金属薄板に接続されかつ他方の電極が上記第2の金属薄板に接続されたLEDチップを備えたチップ部品型発光素子の製造方法であって、

上記パッケージの各薄型平板となる複数の領域を有する金属薄板母材の上記各領域において、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを絶縁分離するための絶縁分離部を形成する絶縁分離工程と、

上記LEDチップの上記一方の電極を上記第1の金属薄板に接続し、上記LEDチップの上記他方の電極を上記第2の金属薄板に接続する接続工程とを含むことを特徴とするチップ部品型発光素子の製造方法。

【請求項4】 上記絶縁分離工程は、上記薄型平板となる上記各領域において、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを分離するための上記金属薄板母材を厚さ方向に貫通する分離スリットを形成する工程と、

上記分離スリットに絶縁性樹脂を充填する工程とを含み、上記貫通孔に上記絶縁性樹脂が充填された絶縁分離部を形成する工程である請求項2又は3記載のチップ部品型発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スイッチ内照明、フルカラーディスプレイ、液晶バックライト等の光源として用いられる表面実装用のチップ部品型発光素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 スwitch内照明、フルカラーディスプレイ、液晶バックライト等の光源として、従来から広くチップ部品型発光素子が用いられている。従来のチップ部品型発光素子は、例えば、図16に示すように、樹脂積層品などからなる基板101上にLEDチップ103を設け、基板101上において透光性樹脂105を用いて封止されてなる。ここで、基板101には、無電解及び電解メッキ等を用いて基板101上面及び下面で対向するように互いに分離された金属パターンからなるメッキ電極102が形成されている。そして、基板101上の一方のメッキ電極102の上に、LEDチップ103が接合され、そのLEDチップ103の負電極及び正電極がそれぞれボンディングワイヤー104等によりメッキ電極102に接続されている。

【0003】 また、図17に示すチップ部品型発光素子は、基板を用いないタイプであって、所定の形状に加工したリードフレーム上にLEDチップを接合して樹脂封止をしている。すなわち、対向して配置されたリードフレーム112a、112bのうちの一方のリードフレーム112b上にLEDチップ103が接合され、そのLEDチップ103の負電極及び正電極がそれぞれボンディングワイヤー104等によりリードフレーム112a、112bに接続され、全体が透光性樹脂109で樹脂封止されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図16に示す従来のチップ部品型発光素子は、機械的強度を確保するため一定の基板の厚さを必要とし、かつその基板101上に発光ダイオードチップ103を搭載する構造であるため、チップ部品型発光素子の薄型化にも限界があった。また、発光ダイオードチップ103から発せられた熱を伝導するのが主にメッキ電極102のみであるために、放熱が十分でないという問題点があった。

【0005】 また、図17に示す基板を用いていない従来のチップ部品型発光素子は、図16に比べて機械的強度を保つために、発光ダイオードチップ103が搭載されたリードフレーム112bの下部に、リードフレームを保持する十分の厚さの樹脂が必要となり、やはり薄型化に一定の限界があるという問題点があった。

【0006】 そこで、本発明は薄型化が容易なチップ部品型発光素子とその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 以上の目的を達成するために、本発明に係るチップ部品型発光素子は、薄型平板

上に、LEDチップが樹脂封止されてなるチップ部品型発光素子であって、上記薄型平板は絶縁分離部において互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁性樹脂で接合されてなり、上記LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極が上記第1の金属薄板に接続され、上記LEDチップの他方の電極が上記第2の金属薄板に接続されていることを特徴とする。このように構成されたチップ部品型発光素子は、薄型平板の厚さを従来例の基板に比較して薄くできる分、チップ部品型発光素子の厚さを薄くすることができる。

【0008】また、本発明に係るチップ部品型発光素子においては、上記薄型平板と厚さ方向に貫通する貫通孔を有する絶縁基板とを該貫通孔を塞ぐように接合するようにしてもよい。このようにすると、上記絶縁基板により素子の機械的強度を維持でき、薄型平板の厚さを従来例の基板に比較して薄くしても、機械的強度を十分高く保つことができる。

【0009】また、上記第1の金属薄板及び上記第2の金属薄板の各厚さを図16の従来例における基板より十分薄くでき、かつ該基板に形成されたメッキ電極膜に比較すると厚くすることができる。従って、上記第1と第2の金属薄板の熱伝導を従来のメッキ電極膜に比較して大きくできるので、十分な放熱効果がえられ、発光素子に高い電流を流すことができる。また、本チップ部品型発光素子では、上記薄型平板の第1と第2の金属薄板に曲げ加工をする必要がないので、上記薄型平板には該曲げ加工に伴う残留応力を生じることがない。

【0010】また、上記チップ部品型発光素子において、上記第1の金属薄板をさらに複数の領域に絶縁分離し、上記各領域にLEDチップを配置するようにして複数のLEDチップを設け、上記各LEDチップの正電極をそれぞれ、絶縁分離された1つの領域に接続するようにしてもよい。

【0011】さらに、上記チップ部品型発光素子において、上記パッケージの外側に面する上記第1と第2の金属薄板の各表面にバンプを形成するようにしてもよい。

【0012】またさらに、貫通孔を有する上記絶縁基板を用いる場合、上記LEDチップから出力される光が上方に効率良く出射されるように、上記絶縁基板の貫通孔は該絶縁基板の一方の面から他方の面に向かって広くなるように上記貫通孔の側面を傾斜させることが好ましい。

【0013】また、上記チップ部品型発光素子においては、上記LEDチップの上記一方の電極と上記第1の金属薄板及び上記LEDチップの上記他方の電極と上記第2の金属薄板とをそれぞれワイヤーにより接続することができる。

【0014】また、上記チップ部品型発光素子において、上記LEDチップが同一面側に正電極と負電極とを有する場合は、上記正電極及び上記負電極のうちの一方

の電極と上記第1の金属薄板及び他方の電極と上記第2の金属薄板とをそれぞれ対向させて導電性材料により接続するようにできる。このようにすると、例えば透光性基板を用いて構成されたLEDチップが発光する光を、該透光性基板を介して出力することができる。

【0015】また、上記チップ部品型発光素子において、上記絶縁性樹脂は、上記パッケージの外側の表面において、上記第1と第2の金属薄板の間から上記第1と第2の金属薄板の表面にそれぞれ延在するように形成することが好ましい。このようにすると、実装時における第1の金属薄板と第2の金属薄板との短絡を防止することができる。

【0016】また、本発明に係るチップ部品型発光素子においては、上記第1と第2の金属薄板の外側の表面にそれぞれバンプを形成し、該バンプを形成した部分を除いて上記第1と第2の金属薄板の外側の表面を実質的に覆うように絶縁性樹脂を形成することにより、バンプによる実装が可能なチップ部品型発光素子とできる。

【0017】さらに、本発明に係るチップ部品型発光素子においては、上記バンプは、上記第1と第2の金属薄板の外側の表面にそれぞれ形成された凹部に形成されることが好ましい。このようにすると、チップ部品型発光素子を実装したときの接合強度（はんだ付け強度）をより高くすることができる。

【0018】また、本発明に係る第1のチップ部品型発光素子の製造方法は、厚さ方向に貫通する貫通孔を有する絶縁基板と該貫通孔を塞ぐように上記絶縁基板の一方の面に接合された薄型平板とからなるパッケージと、上記貫通孔内において上記薄型平板上に設けられたLEDチップとを備えたチップ部品型発光素子の製造方法であって、上記パッケージの各薄型平板となる複数の領域を有する金属薄板母材の上記各領域において、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを絶縁分離するための絶縁分離部を形成する絶縁分離工程と、上記絶縁分離部が形成された上記各領域にそれぞれ、上記絶縁分離部が上記絶縁基板の貫通孔内に位置するように上記絶縁基板を接合する接合工程と、上記LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極を上記第1の金属薄板に接続し、上記LEDチップの他方の電極を上記第2の金属薄板に接続する接続工程とを含むことを特徴とする。本製造方法を用いることにより、上記チップ部品型発光素子を容易に作製することができる。

【0019】また、本発明に係る第2のチップ部品型発光素子の製造方法は、互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁分離部において接合されてなる薄型平板と、正電極と負電極のうちの一方の電極が上記第1の金属薄板に接続されかつ他方の電極が上記第2の金属薄板に接続されたLEDチップを備えたチップ部品型発光素子の製造方法であって、上記パッケージの各薄型平板となる複数の領域を有する金属薄板母材の上記各領域にお

いて、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを絶縁分離するための絶縁分離部を形成する絶縁分離工程と、上記LEDチップの上記一方の電極を上記第1の金属薄板に接続し、上記LEDチップの上記他方の電極を上記第2の金属薄板に接続する接続工程とを含むことを特徴とする。本製造方法によれば、上記チップ部品型発光素子を容易に製造することができる。

【0020】本発明に係る上記各製造方法において、上記絶縁分離工程を、上記各領域において、第1の金属薄板と第2の金属薄板とを分離するための上記金属薄板母材を厚さ方向に貫通する分離スリットを形成する工程と、上記分離スリットに絶縁性樹脂を充填する工程とを含み、上記貫通孔に上記絶縁性樹脂が充填された絶縁分離部を形成する工程とすることが好ましい。このようにすると、容易に、第1の金属薄板と第2の金属薄板とが絶縁分離層において絶縁性樹脂で接合されてなる薄型平板を作成できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態について説明する。

実施の形態1。図1は、本発明に係る実施の形態1のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。本実施の形態1のチップ部品型発光素子は、厚さ方向に貫通する貫通孔14を有する絶縁基板15と該貫通孔14を塞ぐように上記絶縁基板15の一方の面に接合された薄型平板13とからなるパッケージ1の内部に、発光ダイオードチップ(LEDチップ)16が樹脂封止されることにより構成されている。

【0022】詳細に説明すると、絶縁基板15は、例えば厚さが0.06mm~2.0mmの樹脂積層品等からなり、中央部に厚さ方向に貫通する貫通孔14を有する。ここで、貫通孔14の横断面形状は図1に示すように楕円であってもよいし、また楕円以外の円形又は方形でもよい。すなわち、本発明は貫通孔14の横断面形状によって限定されるものではなく、種々の形状の中から任意に選定することができる。また、貫通孔14においては、貫通孔14の開口径が絶縁基板15の一方の面(薄型平板と接合される面)から他方の面に向かって大きくなるように貫通孔の側面を傾斜させることが好ましい。このように貫通孔14の側面を傾斜させると、LEDチップ16から貫通孔14の側面に向かって出射された光を側面で反射させて上方に出力することができるので、LEDチップ16から出射された光を効率良く発光素子からとりだすことができる。

【0023】また、薄型平板13は絶縁分離部24において互いに分離された第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cが絶縁性樹脂13aで接合されることにより一体化されて構成される。ここで、本実施の形態1の薄型平板13においては、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cにそれぞれ、パンプ17aとパンプ1

7bとが形成されている。尚、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cの各下面(チップ部品型発光素子において外側に面する表面)は、パンプ17a、17bの部分を除いて、樹脂層で絶縁されている。

【0024】そして、本実施の形態1において、パッケージ1は、図1に示すように、絶縁分離部24が貫通孔14内(直下)に位置するように、薄型平板13が絶縁基板15の一方の面と接合されることにより構成される。本実施の形態1では、パッケージ1の下面にパンプ17a、17bを形成するようにしたが、本発明はこれに限らず、パンプを形成することなく、第1の金属薄板13b及び第2の金属薄板13cとを直接、実装基板の電極に接続するように構成してもよい。

【0025】このように構成されたパッケージ1の貫通孔14の内部において、LEDチップ16を、第1の金属薄板13b上に接合し、LEDチップ16の正電極と負電極のうちの一方の電極を第1の金属薄板13bに接続し、LEDチップ16の他方の電極を第2の金属薄板13cに接続する。尚、本発明において、LEDチップ16は第1の金属薄板13bに接合することは必ずしも必要ではなく、絶縁分離部24上又は第2の金属薄板13c上に接合するようにしてもよい。また、LEDチップ16の下面(第1の金属薄板13bに接合する面)に、LEDチップ16の負電極又は正電極が形成されている場合は、LEDチップ16の下面を、導電性を有する材料を用いて金属薄板13b又は金属薄板13cに接合するようにして、互いに電氣的に導通させるようにしてもよい。

【0026】また、実施の形態1のチップ部品型発光素子において、透光性基板を用いて構成されかつ同一面側に正電極と負電極とを有するLEDチップを用いる場合、LEDチップの正電極と負電極のうちの一方の電極と第1の金属薄板13b及びLEDチップの他方の電極と第2の金属薄板13cとをそれぞれ対向させて導電性材料により接続するようにしてもよい。以上のように貫通孔14内に設けられたLEDチップ16を透光性樹脂(図1においては図示していない。)を用いて封止する。

【0027】以上のように構成された実施の形態1のチップ部品型発光素子は、上述のような絶縁基板15と薄型平板13とが接合されたパッケージ1を用いているので、絶縁基板15により素子全体の機械的強度を維持できる。これによって、薄型平板13の厚さを従来例の基板に比較して薄くしても、機械的強度を十分高く保つことができ、薄型化が可能である。また、実施の形態1のチップ部品型発光素子は、薄型平板13上に絶縁基板15を張り合わせたパッケージ1を用いているので、図17に示す従来の構造のようにリードフレーム下部の樹脂部を必要としない分、図17の従来例の素子に比較しても容易に薄型化が可能である。図14は、図1のLED

チップ16に代えて、窒化物系半導体を用いて構成されかつ同一側面にn側(負)及びp側(正)の電極が形成されたLEDチップ160を用いて構成された実施の形態1のチップ部品型発光素子の例を示す斜視図である。この図14のチップ部品型発光素子は、窒化物系半導体を用いたLEDチップ160を使用しているので、青色又は緑色の発光をさせることができる。

【0028】また、本実施の形態1のチップ部品型発光素子では、第1の金属薄板13b及び第2の金属薄板13cの各厚さを、図16の従来例における基板に形成されたメッキ電極膜と比較すると厚くすることができる。従って、上記第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cの熱伝導を従来のメッキ電極膜と比較して大きくできるので、十分な放熱効果がえられ、発光素子に高い電流を流すことができる。また、本第1のチップ部品型発光素子では、上記薄型平板の第1と第2の金属薄板に曲げ加工をする必要がないので、上記薄型平板には該曲げ加工に伴う残留応力を生じることがない。従って、本実施の形態1のチップ部品型発光素子は、図17の従来例の発光素子と比較して、残留応力による発光素子の劣化がなく、長寿命にできる。

【0029】次に、図2～図10を参照して、本実施の形態1のチップ部品型発光素子の製造方法について説明する。尚、以下の製造方法の説明では、1つのチップ部品型発光素子に対応する各構成要素を図示して示すが、実際の製造工程においては、複数の構成要素が集合された状態で各工程は行われる。

【0030】(第1の工程)第1の工程では、図2に示すように、パッケージ1の上部要素となる樹脂積層品からなる絶縁基板15の下面に、エポキシ系の接着フィルム19を熱圧着して貼り付け、ドリル等を用いた機械加工あるいはレーザ光によるレーザ加工により貫通孔14を形成する。この時、特殊形状ドリル等を用いて貫通孔14の側面を傾斜させることにより、上述したように反射効率を高めることができる。また、絶縁基板15には白色のものを用い、かつ基板15の上面を黒インク等で黒くすることが好ましい。このようにすると、発光側の上面が黒色で光反射面が白色となるので、フルカラーディスプレイ等に用いる時に重要な要素となる画像の明暗の差を大きく、すなわちコントラストを向上できる。

【0031】(第2の工程)第2の工程では、パッケージ1の薄型平板13となる複数の領域を有する金属薄板母材の上記各領域において、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cとを絶縁分離するための分離スリット24aを形成する。尚、図3には1つの領域を示しているが、分離スリット24aが形成された後の金属薄板母材の平面図は、図10に示すようになる。詳細には、例えばCu、りん青銅等の銅合金又はSnメッキ銅箔などからなる金属薄板母材の各領域において、金属薄板母材の裏面22に写真法を用いてパンプ接続部を形成する

ための凹部23と、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cとを絶縁分離するための分離スリット24aを形成する。この時、凹部23の窪み深さは約0.15mm程度の深さにすることが好ましく、このようにするとパンプとして用いられる導電性材料が例えば半田であれば、その半田で形成される半田ボールの直径が0.46mm～0.76mmのものまで対応可能とでき、ファインピッチ化が可能となる。また、凹部23を設けてパンプを形成することにより、凹部23の底面及び側面の双方を接合面として接合部の面積を大きくできるので、はんだ付け強度を向上させることができる。我々の検討では、上述の深さの凹部23により、はんだ付け強度を2倍にすることができた。

【0032】(第3の工程)第3の工程では、分離スリット24aに、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cとを絶縁して保持する樹脂13aを設ける。この時、凹部23のみにマスキングをして樹脂層を形成することにより、凹部23を除く第1の金属薄板13bの下面と側面及び第2の金属薄板13cの下面と側面とに、樹脂13aと連続した樹脂層25を形成する。このようにすると、実装基板に実装したときに、パンプ17aとパンプ17bとの間における短絡を防止することができる。以上の第2の工程及び第3の工程により、金属薄板母材の各領域に薄型平板13が形成される。

【0033】(第4の工程)第4の工程では、図5に示すように、分離スリット24aに絶縁性樹脂が充填されてなる絶縁分離部24が絶縁基板15の貫通孔内に位置するように絶縁基板15と薄型平板13とを接着フィルム19を介して張り合わせる。この時、薄型平板13の接着側上面をケミカルエッチング法あるいはブラスト法により粗面化しておくことが好ましく、これにより絶縁基板15との密着力を向上させることができる。また、薄型平板13と絶縁基板15とが張り合わされてなるパッケージ1は、絶縁基板15により十分な機械的強度を有する。

【0034】(第5の工程)第5の工程では、図6に示すように、貫通孔14内に位置する、第1の金属薄板13bの表面26b及び第2の金属薄板13cの表面26c、第1の金属薄板13bと第2の金属薄板13cの各凹部23の内表面に無電解メッキ又は電解メッキ法によりAgあるいはAu等からなるメッキ層27を形成する。尚、この時、凹部23には、第1及び第2の金属薄板とメッキ層27との間に特に良好な電気的接触を得るためにTiあるいはCrからなる接合層又は金属間化合物ができるのを防ぐためNiあるいはPdからなる拡散防止層を構成することが好ましい。

【0035】(第6の工程)第6の工程では、図7に示すように、貫通孔14内に位置する第1の金属薄板13b上にLEDチップを搭載し、LEDチップ16の正電極及び負電極のうちの一方向の電極を第1の金属薄板13

bに接続し、上記LEDチップの他方の電極を第2の金属薄板13cに接続する。尚、このLEDチップの電極と第1又は第2の金属薄板との接続は図7に示すように、導電性ワイヤー30等を用いて接続することもできるし、上述した他の方法、例えば、透光性基板を用いて構成された同一面側に正電極と負電極とを有するLEDチップを用いる場合において、LEDチップの正電極と第1の金属薄板13b及びLEDチップの負電極と第2の金属薄板13cとをそれぞれ対向させて導電性材料により接続する方法（フリップチップ法）を用いて接続することもできる。このフリップチップ法を用いるとワイヤーを用いる必要がない分さらに薄型化が可能である。

【0036】（第7の工程）第7の工程では、貫通孔14の内部に透光性樹脂31を充填することにより、LEDチップ16を透光性樹脂31で封止する。この時、パッケージ1の絶縁基板15の上面から透光性樹脂31が突出するように凸レンズ形状に形成し、集光力を高めるようにしてもよい。

【0037】（第8の工程）第8の工程では、薄型平板13の凹部23に、導電性材料からなるボールを配置あるいはペースト状の導電性材料を印刷し、高温下にさらすことによりバンプ32を形成する。またペースト状の導電性材料を印刷する場合、クリーム状の導電性材料を、マスクを用いたスクリーン印刷法で印刷して形成することができ、このような方法を用いると製造期間の短縮が可能となる。尚、この第8の工程までの各工程は、複数のチップ部品型発光素子に対応する部分が集合した状態で行われる。

【0038】（第9の工程）第9の工程では、ダイヤモンドカッター等によりチップ部品型発光素子の個片に分割する。以上のような工程により、図1に示す構造の実施の形態1のチップ部品型発光素子が製造される。尚、本第9の工程を経ないで、複数のチップ部品型発光素子を集合状態のままとし、複数の素子が所定の規則で配列したディスプレイとして利用することもできる。以上のような第1～第9の工程を含む製造方法により、本発明に係る実施の形態1のチップ部品型発光素子を製造することができる。

【0039】実施の形態2。次に本発明に係る実施の形態2のチップ部品型発光素子について説明する。本実施の形態2のチップ部品型発光素子は、実施の形態1と同様の考え方に基づいて作製されているが、実施の形態2では、図11に示すように、例えば、青色、緑色、赤色の3つのLEDチップ36を搭載できるパッケージ30を用いていることを特徴としている。

【0040】すなわち、実施の形態2のチップ部品型発光素子は、厚さ方向に貫通する貫通孔34を有する絶縁基板35と該貫通孔34を塞ぐように上記絶縁基板35の一方の面に接合された薄型平板33とからなるパッケージ30の内部に、3つのLEDチップ36が樹脂封止

されることにより構成されている。ここで、貫通孔34の横断面形状は図11に示すように楕円であってもよいし、また楕円以外の円形又は方形でもよく、種々の形状の中から任意に選定することができる。また、貫通孔34においては、LEDチップ36から出射された光を効率良くとりだすために、実施の形態1と同様に貫通孔34の側面を傾斜させることが好ましい。

【0041】また、薄型平板33は絶縁分離部44によって互いに分離された第1の金属薄板33aと3つの第2の金属薄板33b、33c、33dとが絶縁性樹脂33eで接合されることにより一体化されて構成される。ここで、本実施の形態2の薄型平板33においては、第1の金属薄板33aと第2の金属薄板33b、33c、33dにそれぞれ、バンプ37が形成されている。尚、第1の金属薄板33aと第2の金属薄板33b、33c、33dの各下面（チップ部品型発光素子において外側に面する表面）は、バンプ37の部分を除いて、樹脂層で絶縁されていることが好ましい。

【0042】そして、本実施の形態2において、パッケージ30は、図11に示すように、少なくとも、第2の金属薄板33bの一部、第2の金属薄板33cの一部、第2の金属薄板33dの一部及び第1の金属薄板33aの一部が貫通孔34の内側に位置するように、薄型平板33と絶縁基板35とを接合して構成する。このように構成されたパッケージ30の貫通孔34の内部において、LEDチップ36を、第1の金属薄板33a上に接合し、LEDチップ36の正電極及び負電極のうちの一方の電極を第1の金属薄板33aに接続し、LEDチップ36の他方の電極をそれぞれ、第2の金属薄板33b、33c、33dに接続する。尚、第1の金属薄板33a及び第2の金属薄板33b、33c、33dの配置を工夫して3つのLEDチップの各電極をフリップチップ法で接続するようにしてもよい。

【0043】また、実施の形態2のチップ部品型発光素子は、実施の形態1と同様、貫通孔34に透光性樹脂が充填されてLEDチップ36が封止されている。

【0044】以上のように構成された実施の形態2のチップ部品型発光素子は、実施の形態1と同様に薄型化が可能であり、加えて、例えば青色、緑色、赤色のLEDチップ34を搭載することによりフルカラー表示が可能となる。図15は、図11の3つのLEDチップ34に代えて、青色LEDチップ361、緑色LEDチップ362及び赤色LEDチップ363を用いて構成されたフルカラー表示が可能な実施の形態2のチップ部品型発光素子の例を示す斜視図である。この図15のチップ部品型発光素子において、青色LEDチップ361及び緑色LEDチップ362はいずれも窒化物系化合物半導体を用いて構成されたLEDチップであって、発光面である同一面にn側及びp側の電極が形成されている。また、窒化物系化合物半導体を用いて構成された青色LEDチ

ップ361及び緑色LEDチップ362においてn側及びp側の電極は、発光面において対角線上に配置され、好ましくは対角線上のすみ部に形成される。尚、本実施の形態2のチップ部品型発光素子は、実施の形態1と同様の方法で作製することができる。

【0045】変形例。以上の実施の形態1及び2では、パンプ17a、17b、18a、18bを用いて実装基板に実装するようにしたが、本発明はこれに限らず、パンプを用いることなく、第1の金属薄板と第2の金属薄板をそれぞれ直接実装基板の電極に接続するようにしてもよい。すなわち、図12に示すように、樹脂53aと、樹脂53aによって互いに絶縁分離されかつそれぞれパンプを有していない第1の金属薄板53b及び第2の金属薄板53cとからなる薄型平板を用いて構成してもよい。ここで、図12に示した例では、第1の金属薄板53b及び第2の金属薄板53cにおいて、チップの接合面の両端に位置する部分に切り欠き部を形成している。このように切り欠きを形成することにより実装基板と接合したときに接合面積を大きくできるので、接着強度を向上させることができる。また、この切り欠きの部分に例えば、はんだ付けを容易にする金属メッキを施し、この切り欠きの部分で接続するようにすることもできる。しかしながら、本発明においてこの切り欠きは必須の構成要素でない。

【0046】以上の実施の形態1及び2では、薄型平板13又は33と絶縁基板15又は33を組み合わせてパッケージ1又は30を構成するようにした。このように構成することにより、チップ部品型発光素子単独で十分機械的強を保つことができることは上述した。しかしながら、薄型平板13又は33上にLEDチップを搭載し、絶縁基板15又は30を用いることなく、搭載されたLEDチップを透光性樹脂で封止して、チップ部品型発光素子を構成することも可能である。すなわち、図13に示すように、樹脂63aと、樹脂63aによって互いに絶縁分離された第1の金属薄板63b及び第2の金属薄板63cとからなる薄型平板を用い、貫通孔を有する基板を用いることなく、薄型平板上に直接、透光性樹脂61を形成することにより構成してもよい。このようにすると実施の形態1及び2に比較して構成を簡単にでき、薄型のチップ部品型発光素子を安価にできる。尚、この図13の構成においても、パンプを設けて接続するようにしても良いし、第1の金属薄板63b及び第2の金属薄板63cを直接、実装基板の電極に接続するようにしてもよい。また、本発明は、実施の形態1及び2で説明したLEDチップが1つ又は3つの場合に限定されるものではなく、LEDチップの個数は任意に選択できる。例えば、赤色、黄色の2色であってもよく、このようにすると発光色を広げることができる。

【0047】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係

る第1のチップ部品型発光素子は、上記貫通孔を有する上記絶縁基板と絶縁分離部において互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁性樹脂で接合されてなる薄型平板とが、上記絶縁分離部が上記貫通孔内に位置するように接合されてなるパッケージを用いて構成されている。このように構成することで、薄型平板の厚さを従来例の基板や樹脂層に比較して薄くしても、上記絶縁基板により素子の機械的強度を維持でき、全体としてのチップ部品型発光素子の厚さを薄くすることができる。

【0048】また、本発明に係る第2のチップ部品型発光素子は、絶縁分離部において互いに分離された第1と第2の金属薄板が絶縁分離部において絶縁性樹脂により接合されてなる薄型平板を備え、該平板上に上記LEDチップが搭載されて樹脂封止されているので、上記第1のチップ部品型発光素子と同様に薄型にできしかも構成を簡単にできる。

【0049】また、本発明に係る第1および第2のチップ部品型発光素子の製造方法によれば、第1および第2のチップ部品型発光素子を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態1のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

【図2】 実施の形態1の製造方法における第1の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図3】 実施の形態1の製造方法における第2の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図4】 実施の形態1の製造方法における第3の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図5】 実施の形態1の製造方法における第4の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図6】 実施の形態1の製造方法における第5の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図7】 実施の形態1の製造方法における第6の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図8】 実施の形態1の製造方法における第7の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図9】 実施の形態1の製造方法における第8の工程を説明するための模式的な断面図である。

【図10】 実施の形態1の製造方法における第2の工程における金属薄板母材の平面図である。

【図11】 本発明に係る実施の形態2のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

【図12】 本発明に係る変形例のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

【図13】 本発明に係る図12とは異なる変形例のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

【図14】 本発明に係る実施の形態1のチップ部品型発光素子において、窒化物系半導体LEDチップを使用した例を示す斜視図である。

13

14

【図15】 本発明に係る実施の形態2のチップ部品型発光素子において、窒化物系半導体を用いた青色及び緑色LEDチップを使用した例を示す斜視図である。

【図16】 従来例のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

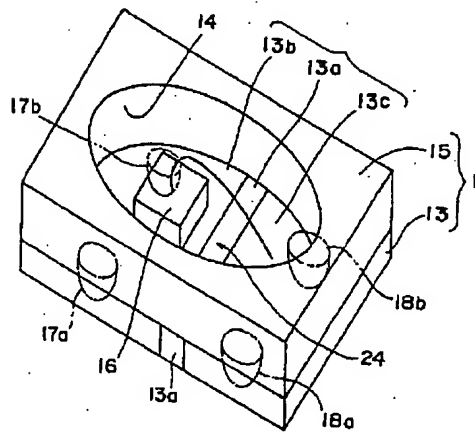
【図17】 図16とは構成が異なる従来例のチップ部品型発光素子の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

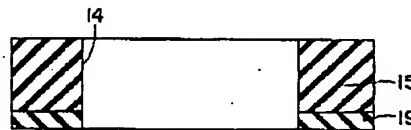
1, 30…パッケージ、
13, 33…薄型平板、
13a, 33e, 53a, 63a…絶縁性樹脂、
13b, 33a, 53b, 63b…第1の金属薄板、
13c, 33b, 33c, 33d, 53c, 63c…第2の金属薄板、
14, 34…貫通孔、

15, 35…絶縁基板、
16, 36…LEDチップ、
17a, 17b, 18a, 18b, 37…パンプ、
19…接着フィルム、
23…凹部、
24, 44…絶縁分離部、
24a…分離スリット
25…樹脂層、
27…メッキ層、
10 30…導電性ワイヤー、
31…透光性樹脂、
160…窒化物系半導体を用いたLEDチップ、
361…青色LEDチップ、
362…緑色LEDチップ、
363…赤色LEDチップ。

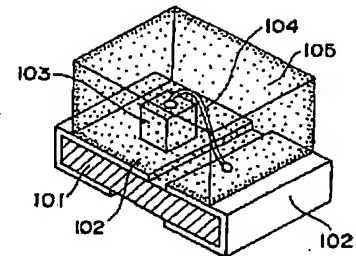
【図1】



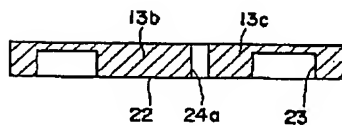
【図2】



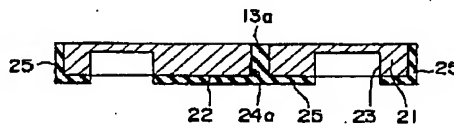
【図16】



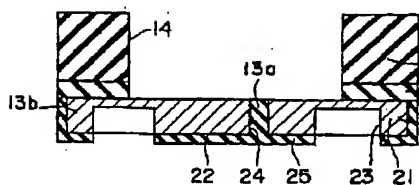
【図3】



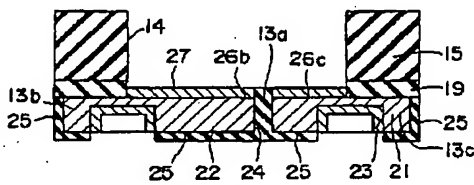
【図4】



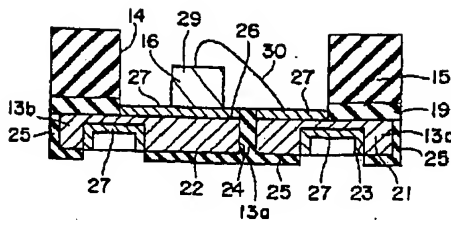
【図5】



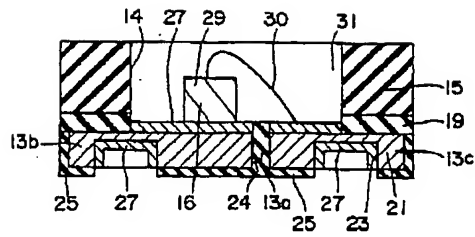
【図6】



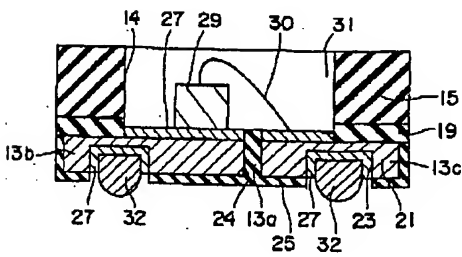
【図7】



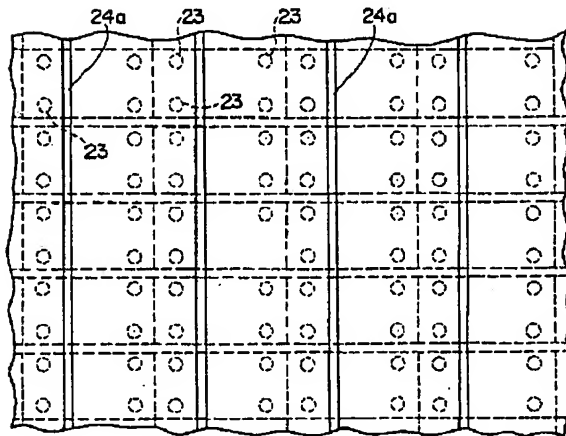
【图8】



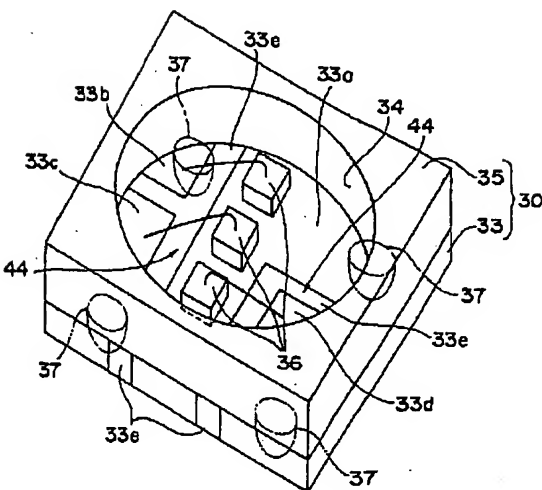
【图9】



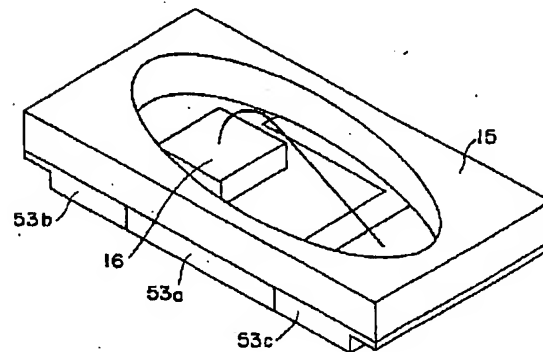
【図 10】



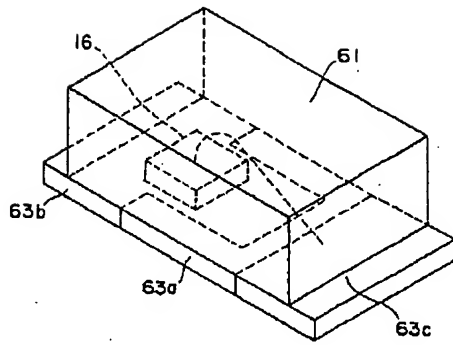
【图 1-1】



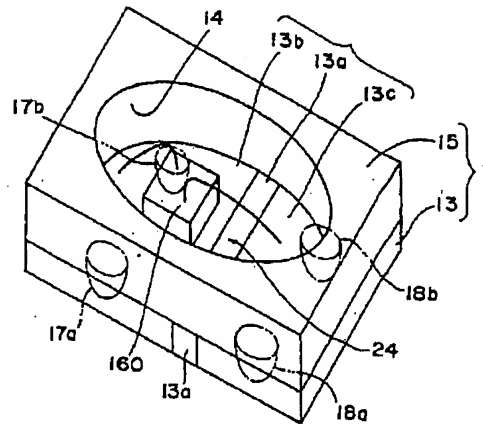
【図 12】



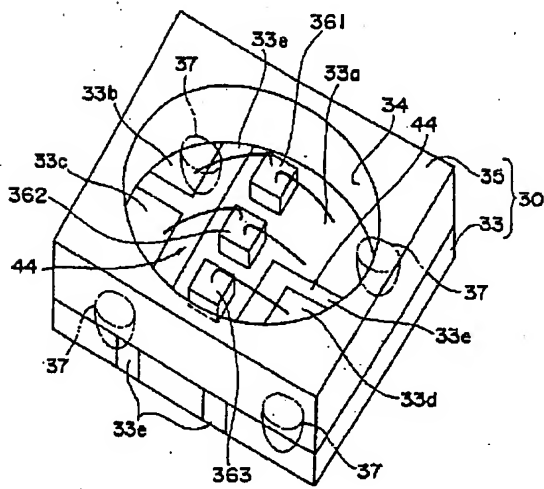
【図13】



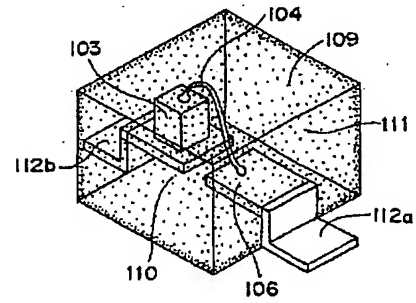
【図14】



【図15】



【図17】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.